

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
28. Februar 2002 (28.02.2002)

PCT

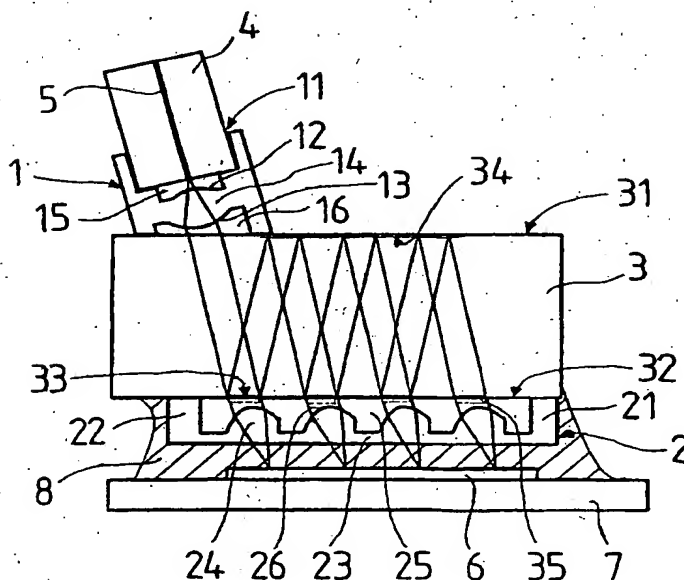
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/16987 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **G02B 6/34** (72) Erfinder; und
(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/DE01/03234** (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **KROPP, Joerg-Reinhardt** [DE/DE]; Zittauer Strasse 60, 12355 Berlin (DE).
(22) Internationales Anmeldedatum: 22. August 2001 (22.08.2001) (74) Anwalt: **MÜLLER, Wolfram H.**; Maikowski & Ninnemann, Kurfürstendamm 54-55, 10707 Berlin (DE).
(25) Einreichungssprache: Deutsch (81) Bestimmungsstaat (national): **US**.
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).
(30) Angaben zur Priorität: 100 43 324.3 23. August 2000 (23.08.2000) DE Veröffentlicht:
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **INFINEON TECHNOLOGIES AG** [DE/DE]; St.-Martin-Strasse 53, 81669 München (DE). — mit internationalem Recherchenbericht
— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: OPTOELECTRONIC ASSEMBLY FOR MULTIPLEXING AND/OR DEMULTIPLEXING OPTICAL SIGNALS

(54) Bezeichnung: OPTO-ELEKTRONISCHE BAUGRUPPE ZUM MULTIPLEXEN UND/ODER DEMULTIPLEXEN OPTISCHER SIGNALE



(57) Abstract: The invention relates to an optoelectronic assembly for multiplexing and/or demultiplexing optical signals. The inventive assembly comprises a monolithic multiplexer for multiplexing or demultiplexing optical signals, and two optical imaging systems for coupling light beams in or coupling them out of the multiplexer. The first optical imaging system is integrated in a single-channel interface (1) and/or the second optical imaging system is integrated in a multi-channel interface (2), and at least one interface (1, 2) is directly linked with the multiplexer (3).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 02/16987 A1



Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine opto-elektronische Baugruppe zum Multiplexen und/oder Demultiplexen optischer Signale mit einem monolithischen Multiplexkörper zum Multiplexen bzw. Demultiplexen optischer Signale und zwei optischen Abbildungssystemen zum Ein- bzw. Auskoppeln von Lichtstrahlen in den Multiplexkörper. Erfindungsgemäß ist das erste optische Abbildungssystem in einen einkanaligen Schnittstellenkörper (1) und/oder das zweite optische Abbildungssystem in einen mehrkanaligen Schnittstellenkörper (2) integriert und mindestens ein Schnittstellenkörper (1, 2) unmittelbar mit dem Multiplexkörper (3) verbunden.

Beschreibung

Bezeichnung der Erfindung: Opto-elektronische Baugruppe zum Multiplexen und/oder Demultiplexen optischer Signale.

5

Die Erfindung betrifft eine opto-elektronische Baugruppe zum Multiplexen und/oder Demultiplexen optischer Signale nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

- 10 Es ist in der optischen Nachrichtentechnik bekannt, zur Übertragung einer möglichst großen Datenmenge über einen Lichtwellenleiter die zu übertragenden Daten zu multiplexen. Eine Möglichkeit hierzu besteht darin, mit mehreren Wellenlängen unabhängig und gleichzeitig über einen Wellenleiter
- 15 Informationen zu übertragen. Dabei ist es notwendig, auf der Sendeseite die Signale der verschiedenen Lichtquellen durch einen optischen Multiplexer in einen Lichtwellenleiter zu vereinigen und auf der Empfängerseite die Signale verschiedener Wellenlängen aus dem ankommenden Wellenleiter
- 20 durch einen optischen Demultiplexer in einzelne Kanäle zur getrennten Detektion aufzuteilen.

- Zur Realisierung eines Multiplexing oder Demultiplexing ist es aus der EP-A-0 877 264 bekannt, die einzelnen Wellenlängen
- 25 durch Interferenzfilter zu separieren. Durch eine hohe Anzahl von Interferenzschichten erzeugen die Interferenzfilter sehr steile spektrale Flanken zwischen Transmission und Reflektion verschiedener Wellenlängen. Nur eine bestimmte Wellenlänge wird dabei durch die Interferenzfilter durchgelassen, während
- 30 die anderen Wellenlängen reflektiert werden. Durch eine Kaskadierung von solchen Filtern mit individuell unterschiedlichen spektralen Transmissionslagen kann eine Selektion bzw. Vereinigung einer Vielzahl von Wellenlängenkanälen erfolgen. Die Verwendung von Interferenzfiltern ist insbesondere bei
- 35 größeren Wellenlängenabständen von 10 nm mehr zwischen den einzelnen Kanälen äußerst effektiv.

Zur Ein- und Auskopplung von Lichtsignalen in eine Baugruppe zum Multiplexen bzw. Demultiplexen optischer Signale sind optische Abbildungssysteme erforderlich, die Lichtstrahlen eines optischen Kanals mit mehreren Wellenlängen oder
5 Lichtstrahlen einer Mehrzahl optischer Kanäle mit jeweils nur einer Wellenlänge in einen Multiplexkörper ein- und auskop-
peln.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine opto-elektro-
10 nische Baugruppe zum Multiplexen und/oder Demultiplexen optischer Signale zur Verfügung zu stellen, die eine kompakte, platzsparende und stabile Anordnung der optischen Abbildungssysteme für einen Multiplexkörper zur Verfügung stellt.

15 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine opto-elektronische Baugruppe mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Bevorzugte und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

20 Danach zeichnet sich die erfindungsgemäße Lösung dadurch aus, daß bei einer opto-elektronischen Baugruppe mit einem ersten und einem zweiten optischen Abbildungssystem und einem monolitischen Multiplexkörper das erste und/oder das zweite
25 optische Abbildungssystem in einen Schnittstellenkörper integriert und mindestens ein Schnittstellenkörper unmittelbar mit dem Multiplexkörper verbunden ist.

In Abhängigkeit davon, ob das optische Abbildungssystem
30 Lichtstrahlen eines optischen Kanals mit Signalen verschiedener Wellenlängen oder Lichtstrahlen einer Mehrzahl optischer Kanäle mit jeweils nur einer Wellenlänge abbildet, handelt es sich dabei bei den Schnittstellenkörpern um einen einkanaligen Schnittstellenkörper oder einen mehrkanaligen
35 Schnittstellenkörper. Naturgemäß sind sowohl ein einkanaliger Schnittstellenkörper und ein mehrkanaliger Schnittstellenkörper vorhanden.

Die Schnittstellenkörper werden bevorzugt als einstückige Formteile durch präzise Abformungsverfahren wie Spritzguß oder Prägen aus Materialien wie Kunststoff oder Glas hergestellt. Bevorzugt bestehen die Schnittstellenkörper aus Kunststoff, während der Multiplexkörper aus Glas oder einem glasartigen Material besteht. Die Ausbildung des Multiplexkörpers aus Glas weist den Vorteil auf, daß das in seiner einzelnen Wellenlänge zu separierende bzw. aus einzelnen Wellenlängen zusammenzuführende Licht in einem äußerst homogenen Medium geringer Dämpfung verläuft.

Die Ausbildung der Schnittstellenkörper aus Kunststoff weist den Vorteil auf, daß diese leicht herstellbar und insbesondere optische Abbildungselemente leicht in oder an diesen verwirklicht bzw. optische Abbildungselemente in diese integriert werden können.

Die Verbindung eines Schnittstellenkörpers mit dem Multiplexkörper erfolgt in einfacher Weise durch direktes Aufsetzen auf eine ebene Fläche des Multiplexkörpers. Bevorzugt werden beide Schnittstellenkörper unmittelbar auf den Multiplexkörper aufgesetzt, wobei die Schnittstellenkörper mit Vorteil an gegenüberliegenden, parallelen Oberflächen des Multiplexkörpers angeordnet sind.

In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung sind die optischen Abbildungssysteme der beiden Schnittstellenkörper derart ausgebildet, daß der optische Pfad durch den Multiplexkörper im wesentlichen parallel verläuft. Das Durchlaufen des Multiplexkörpers mit parallelem Licht weist den Vorteil auf, daß am Multiplexkörper angeordnete wellenselektive Spiegelschichten, also insbesondere Interferenzfilter, bei Durchstrahlung mit nahezu parallelem Licht besonders gute Eigenschaften aufweisen, d.h. mit hoher spektraler Auflösung jeweils nur eine bestimmte Wellenlänge hindurchlassen, während die anderen Wellenlängen reflektiert

werden.

Die optischen Pfade durch die an dem Multiplexkörper angrenzenden Schnittstellenkörper verlaufen bevorzugt in einem spitzen Winkel zur Senkrechten der parallelen Flächen des Multiplexkörpers. Hierdurch wird gewährleistet, daß in den Multiplexkörper eingekoppeltes Licht in diesem mehrfach hin und her reflektiert wird, so daß das ein- oder ausgekoppelte Licht mehrere Interferenzfilter zur Separation bzw. Vereinigung der einzelnen Wellenlängen (Kanäle) durchlaufen kann.

Der Multiplexkörper weist bevorzugt zwei gegenüberliegende, parallele Oberflächen auf, wobei zumindest auf einer der Oberflächen als Interferenzfilter dienende wellenlängenselektive Spiegelflächen angeordnet sind, die jeweils einem optischen Pfad zugeordnet sind. Die wellenlängenselektiven Spiegelflächen können dabei unmittelbar auf die Oberfläche aufgebracht sein. Alternativ sind die wellenlängenselektiven Spiegelflächen auf separaten Trägerteilen realisiert, die auf der Oberfläche des Multiplexkörpers angeordnet sind.

Des weiteren weist der Multiplexkörper bevorzugt an mindestens einer Oberfläche nicht wellenlängenselektive Spiegelflächen auf. Damit wird ein unter einem Winkel zur Senkrechten in den Multiplexkörper eingekoppelter Lichtstrahl zwischen den beiden parallelen Oberflächen mehrfach hin und herreflektiert, wobei der Lichtstrahl an den wellenselektiven Spiegelflächen jeweils mit einem Wellenlängenanteil ausgekoppelt wird. Hierdurch erfolgt das eigentliche Multiplexing bzw. Demultiplexing der Signale verschiedener Wellenlängen. Die Schnittstellenkörper sorgen dagegen für die optische Ankopplung der jeweiligen optischen Pfade an weitere optische Elemente wie opto-elektronische Wandler oder Wellenleiter.

In den Schnittstellenkörpern sind je nachdem, ob nur ein Kanal oder eine Mehrzahl von Kanälen in den Multiplexkörper ein- bzw. ausgekoppelt werden, ein oder mehrere optische Abbildungselemente oder Gruppen von optischen

5 Abbildungselementen (etwa Linse und Spiegel) vorgesehen. Die Abbildungselemente können auf verschiedene Weise in den Schnittstellenkörpern realisiert werden. Bevorzugt werden die optischen Abbildungselemente in den Schnittstellenkörpern durch gekrümmte, linsenförmige Oberflächen gebildet, die bei-

10 spielsweise die Grenzflächen zu mindestens einem Hohlraum bilden, der im Schnittstellenkörper ausgebildet ist. Dies weist den Vorteil auf, daß nicht zusätzliche Linsen in den Schnittstellenkörper integriert werden müssen.

15 Alternativ werden die optischen Abbildungselemente in den Schnittstellenkörpern durch gekrümmte Spiegel gebildet, die insbesondere an Teilbereichen einer Außenfläche des Schnittstellenkörpers ausgebildet sind. Zur Ausbildung als reflektierende Spiegel sind die Außenflächen dabei bevorzugt

20 mit einer Spiegelschicht versehen.

Es liegt ebenfalls im Rahmen der Erfindung, wenn die optischen Abbildungselemente in den Schnittstellenkörpern durch Linsen und/oder Spiegeloberflächen gebildet werden, die

25 in die Schnittstellenkörper integriert sind.

In einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung sind an die opto-elektronische Baugruppe anzukoppelnde optische Elemente direkt optisch mit dem einkanaligen oder mehrkanaligen

30 Schnittstellenkörper gekoppelt. Bevorzugt handelt es sich bei den anzukoppelnden optischen Elementen um opto-elektronische Wandler, wobei jedem opto-elektronischen Wandler ein optischer Pfad des mehrkanaligen Schnittstellenkörpers zugeordnet ist.

Die opto-elektronischen Wandler sind beispielsweise in einem Array-Chip angeordnet. Diese Anordnung ist insbesondere für

den Fall von Vorteil, daß die opto-elektronischen Wandler als Empfänger dienen. Im Falle von Sendeelementen wird es in der Regel sinnvoll sein, separate Sendeelemente-Chips für die einzelnen Wellenlängen vorzusehen.

5

Die opto-elektronischen Wandler sorgen in an sich bekannter Weise für die Umwandlung von optischen in elektrische Signale bzw. für die Umwandlung von elektrischen in optische Signale.

- 10 Die Erfindung sieht in einer bevorzugten Ausgestaltung vor, daß zumindest ein Schnittstellenkörper und die zugehörigen optischen Elemente durch eine optisch transparente Vergußmasse mindestens teilweise gemeinsam umhüllt sind. Hierdurch werden die opto-elektronische Baugruppe und die
- 15 anzukoppelnden optischen Elemente gegenüber der Umgebung verkapselt und damit vor Feuchtigkeit, Schmutz etc. geschützt. Damit wird sichergestellt, daß der optische Pfad zwischen der opto-elektronischen Baugruppe und den anzukoppelnden optischen Elementen, der innerhalb der Vergußmasse
- 20 verläuft, nicht beeinträchtigt wird.

- Eine opto-elektronische Baugruppe, bei der zwei Schnittstellenkörper mit optischen Abbildungselementen direkt auf einen planparallelen, monolitischen Multiplexkörper aufgesetzt sind
- 25 und der eine und/oder andere Schnittstellenkörper durch eine optisch transparente Vergußmasse zum Schutz des optischen Pfades mit anzukoppelnden optischen Elementen verbunden ist, stellt eine hochgradig kompakte, platzsparende, in der Herstellung einfache und gegenüber Umwelteinflüssen
- 30 abgeschirmte Anordnung zur Verfügung.

- Des weiteren wird darauf hingewiesen, daß die Ein- und Auskopplung von Licht in die opto-elektronische Baugruppe in der gleichen, aber auch in unterschiedlich zueinander
- 35 angeordneten Ebenen erfolgen kann. Beispielsweise wird in einer bestimmten Richtung in die Baugruppe eingekoppeltes Licht in einem Winkel von 90° zur Einkopplungsrichtung

ausgekoppelt.

In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist der einkanalige und/oder der mehrkanalige Schnittstellenkörper
5 derart geformt, daß er Aufnahmen oder andere mechanische Montagemittel zur Ankopplung optischer Elemente ausbildet. Insbesondere bildet der Schnittstellenkörper eine Aufnahme für einen optischen Stecker aus, wodurch eine justagefreie Ausrichtung eines anzukoppelnden Lichtwellenleiters
10 ermöglicht wird.

In einer alternativen Ausgestaltung der Erfindung sind die beiden Schnittstellenkörper auf einer Seite des Multiplexkörpers angeordnet. Die Ein- und Auskopplung von
15 Licht erfolgt somit auf der gleichen Seite des Multiplexkörpers. Die beiden Schnittstellenkörper sind dabei nebeneinander angeordnet. In einer Weiterbildung dieser Erfindungsalternative sind die beiden Schnittstellenkörper zusätzlich einstückig ausgeführt, d.h. die jeweiligen
20 optischen Abbildungssysteme der beiden Schnittstellenkörper sind in ein Teil integriert.

Die Erfindung wird nachfolgend unter der Bezugnahme auf die Figuren der Zeichnung anhand mehrerer Ausführungsbeispiele
25 näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 - ein erstes Ausführungsbeispiel einer opto-elektronischen Baugruppe zum Multiplexen und/oder Demultiplexen optischer Signale, wobei optische
30 Signale in der gleichen Ebene in die opto-elektronische Baugruppe ein- und ausgekoppelt werden,

Fig. 2 - ein zweites Ausführungsbeispiel einer opto-elektronischen Baugruppe, bei der die Ein- und
35 Auskopplung von optischen Signalen in unterschiedlichen Ebenen erfolgt, und

Fig. 3 - einen Schnitt durch die opto-elektronische Baugruppe der Fig. 2 entlang der Linie A-A.

5 Fig. 1 zeigt eine opto-elektronische Baugruppe mit einem ersten Schnittstellenkörper 1, einem zweiten Schnittstellenkörper 2 und einem Multiplexkörper 3, der zwischen dem ersten und dem zweiten Schnittstellenkörper 1, 2 angeordnet ist.

10

Der Schnittstellenkörper 1 weist an seiner dem Multiplexkörper 3 abgewandten Seite eine Aufnahme 11 für einen Tragkörper 4 auf, in dem ein optischer Kanal bzw. optischer Pfad 5 ausgebildet ist, der durch einen

15

Lichtwellenleiter gebildet wird.

20

Der erste Schnittstellenkörper 1 weist zwei gekrümmte Oberflächen 12, 13 auf, die zusammen eine Linse 14 ausbilden. Die Linsenoberflächen grenzen dabei jeweils an einen Hohlraum 15, 16 an, der sich zwischen der Linse 14 und dem Tragkörper 4 bzw. der Linse 14 und dem Multiplexkörper 3 ausbildet.

25

Die Linse 14 bewirkt, daß aus dem optischen Kanal bzw. Lichtwellenleiter 5 an der planen Stirnfläche 41 des Tragkörpers 4 austretendes, divergentes Licht zu einem parallelen Lichtstrahl abgebildet wird, der dann unter einem spitzen Winkel zur Senkrechten der angrenzenden Oberfläche 31 des Multiplexkörpers 3 in den Multiplexkörper 3 eingekoppelt wird.

30

Die erste Schnittstelle 1 besteht ebenso wie die zweite Schnittstelle 2 aus einem Kunststoff, insbesondere einem Polymermaterial wie beispielsweise Polycarbonat. Er wird beispielsweise im Spritzgußverfahren hergestellt.

35

Der Multiplexkörper 3 weist zwei planparallele Oberflächen 31, 32 auf und wird durch einen monolithischen Glaskörper

gebildet. Der Multiplexkörper 3 weist an seiner Oberfläche 31 neben der Eintrittsfläche des parallelen Lichtstrahls eine Verspiegelung 34 auf, die bewirkt, daß Lichtstrahlen sämtlicher Wellenlängen vollständig reflektiert werden.

5 Die gegenüberliegende Oberfläche 32 des Multiplexkörpers 3 weist dagegen in regelmäßigen Abständen Interferenzfilter 33 auf, die für Licht einer bestimmten, jeweils unterschiedlichen Wellenlänge transparent sind, sämtliche
10 anderen Wellenlängen jedoch reflektieren.

Dies führt dazu, daß über den Schnittstellenkörper 1 in den Multiplexkörper 3 eingekoppeltes Licht zwischen den beiden Flächen 31, 32 hin und her reflektiert wird, wobei an den Interferenzfiltern 33 jeweils ein Wellenlängenanteil
15 ausgekoppelt wird. Aus dem Multiplexkörper 3 treten damit eine Vielzahl optischer Pfade bzw. Kanäle aus, die jeweils Lichtsignale einer bestimmten Wellenlänge aufweisen.

20 Aus dem Multiplexkörper 3 austretendes Licht wird unmittelbar in den zweiten Schnittstellenkörper 2 eingekoppelt. Dieser weist in der Schnittansicht der Fig. 1 zwei U-förmige Schenkel 21, 22 auf, zwischen denen sich eine Grundplatte 23 erstreckt. Zwischen Grundplatte 23, den seitlichen Schenkeln
25 21, 22 und der Oberfläche 32 des Multiplexkörpers 3 wird ein Hohlraum 25 gebildet. Auf der Grundplatte 23 erstrecken sich in Richtung des Multiplexkörpers 3 in regelmäßigen Abständen Materialausformungen mit gekrümmten, linsenförmigen Oberflächen 26, die jeweils eine Linse 24 ausbilden. Die einzelnen Linsen 24 sind dabei jeweils einem aus dem Multiplexkörper 3 austretenden optischen Kanal zugeordnet.
30

In einer alternativen Ausgestaltung sind die Interferenzfilter nicht direkt an der Oberfläche 32 des
35 Multiplexkörpers 3, sondern auf separaten Trägerteilen 35 (in Fig. 1 schematisch gestrichelt dargestellt) realisiert, die an der Oberfläche 32 des Multiplexkörpers 3 angeordnet sind

und in den Hohlraum 25 leicht hineinragen. Auf diese Weise sind die Interferenzfilter einfacher und kostengünstiger herzustellen.

- 5 Naturgemäß kann die beschriebene opto-elektronische Baugruppe sowohl auf der Sendeseite als auch auf der Empfangsseite einer Lichtübertragungsstrecke angeordnet sein. Je nach Richtung der Lichtsignale wird Licht mehrerer Wellenlängen des optischen Kanals 5 in eine Vielzahl von optischen Kanälen
10 mit jeweils nur einer Wellenlänge separiert, (d.h. das Licht durchläuft die Baugruppe in der Darstellung der Fig. 1 von oben nach unten und dient dabei als Demultiplexer bzw. Empfänger), oder Licht einer Vielzahl von Kanälen unterschiedlicher Wellenlänge wird durch den Multiplexkörper
15 3 zum optischen Kanal 5 hin vereinigt (d.h. das Licht durchläuft die Baugruppe der Fig. 1 von unten nach oben, wobei die Baugruppe als Multiplexer bzw. Sender dient).

- Dem zweiten Schnittstellenkörper 2 ist ein Array-Chip mit
20 einer Mehrzahl opto-elektronischer Wandler zugeordnet, wobei jeweils ein opto-elektronischer Wandler einem aus dem zweiten Schnittstellenkörper austretenden bzw. in diesen eintretenden optischen Kanal zugeordnet ist. Der Array-Chip 6 ist in an sich bekannter Weise auf einem Substrat 7 angeordnet. Bei den
25 opto-elektronischen Wandlern handelt es sich beispielsweise um Leuchtdioden oder Halbleiterlaser, wobei vertikal nach oben austretendes Licht über den Schnittstellenkörper 2 in den Multiplexkörper 3 und weiter in den Schnittstellenkörper 4 und den optischen Kanal 5 geführt wird. Alternativ handelt
30 es sich um Empfangselemente wie Fotodioden, die das Licht der einzelnen optischen Kanäle in elektrische Signale umsetzen.

- Die opto-elektronischen Wandler sind alternativ nicht auf einem Array-Chip, sondern auf gesonderten Chips angeordnet.

- 35 Der Array-Chip 6, das Substrat 7 und der zweite Schnittstellenkörper 2 sind durch eine optische Vergußmasse 8

transparent versiegelt und dadurch gegen Umwelteinflüsse wie Feuchtigkeit und Staub geschützt. Der optische Pfad zwischen dem Array-Chip 6 und dem zweiten Schnittstellenkörper 2 verläuft dabei in der Vergußmasse 8. Hierdurch ist er optimal gegenüber der Außenwelt abgeschirmt.

Sofern es sich bei den opto-elektronischen Wandlern um Sendeelemente wie Leuchtdioden oder Halbleiterlaser handelt, ist sicherzustellen, daß das von ihnen ausgestrahlte Licht winklig in den Multiplexkörper 3 eingekoppelt wird. Hierzu besteht etwa die Möglichkeit, die Linsen 24 des zweiten Schnittstellenkörpers 2 schräg bzw. winklig mit Licht zu beleuchten. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, durch eine sägezahnartige Ausbildung der Unterseite der Bodenplatte 23 bzw. der Grenzfläche zwischen der Vergußmasse 8 und dem zweiten Schnittstellenkörper 2 Grenzflächen zu schaffen, von denen das Licht winklig in den Schnittstellenkörper 2 und auf die Linsen 24 gebrochen wird (nicht dargestellt). Die Vergußmasse 8 und der zweite Schnittstellenkörper 2 müßten für diesen Fall eine unterschiedliche Brechzahl aufweisen.

In den Fig. 2 und 3 ist ein alternatives Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen opto-elektronischen Baugruppe dargestellt. Der grundsätzliche Aufbau mit einem Multiplexkörper 3 mit zwei planparallelen Oberflächen 31, 32, an denen jeweils unmittelbar ein erster Schnittstellenkörper 100 und ein zweiter Schnittstellenkörper 200 angekoppelt sind, entspricht dem Aufbau der Fig. 1. Der Unterschied des Ausführungsbeispiels der Fig. 2 gegenüber dem Ausführungsbeispiel der Fig. 1 besteht darin, daß die Auskopplung bzw. Einkopplung von Licht aus bzw. in den zweiten Schnittstellenkörper 200 in einer Ebene senkrecht zur Zeichenebene der Fig. 2 erfolgt und die optischen Abbildungselemente der Schnittstellenkörper 100, 200 gekrümmte Spiegel aufweisen.

Das erste Schnittstellenelement 100 weist wiederum eine

Aufnahme 111 zur Ankopplung eines Tragkörpers 4 auf. Bei dem Tragkörper 4 handelt es sich beispielsweise um einen optischen Stecker.

5 Eine gewölbte Oberfläche 112 des Schnittstellenkörpers 100, die an einen Hohlraum 118 angrenzt, dient als Sammellinse, die den Divergenzgrad des austretenden Lichtes vermindert. Zusätzlich weist der Schnittstellenkörper 100 einen gekrümmten Spiegel 117 auf, der an einer Außenfläche des
10 Schnittstellenkörpers 100 ausgebildet ist. Die Außenfläche ist dabei mit einer Spiegelschicht (nicht gesondert dargestellt) versehen, so daß ein in den Schnittstellenkörper 100 eindringender Lichtstrahl an dem gekrümmten Spiegel 117 reflektiert wird.

15

Die dargestellte Anordnung bewirkt, daß ein aus dem Lichtwellenleiter 5 des Tragkörpers austretender, divergenter Lichtstrahl an dem Spiegel 117 derart reflektiert wird, daß ein paralleler Lichtstrahl in den Multiplexkörper 3
20 einkoppelt wird.

Im Schnittstellenkörper 200 ist gemäß Fig. 3 eine optische Anordnung ähnlich der optischen Anordnung des Schnittstellenkörpers 100 ausgebildet. So wird aus dem Multiplexkörper 3
25 austretendes Licht über einen gekrümmten Spiegel 217, der an der Außenfläche des Schnittstellenkörpers 200 ausgebildet ist, nach unten in Richtung des opto-elektronischen Array-Chips 7 reflektiert. Die Spiegelfläche 217 konzentriert dabei aus dem Multiplexkörper 3 einfallendes Licht in Richtung des
30 Array-Chips mit den opto-elektronischen Wandlern.

Der Array-Chip 7, das Substrat 6 und das zweite Schnittstellenelement 200 sind wiederum durch eine optisch transparente Vergußmasse 8 umhüllt, so daß der komplette optische Weg von
35 der Umgebung abgeschirmt ist. Der Strahlengang zwischen Schnittstellenkörper 200 und Array-Chip 7 erfolgt innerhalb der Vergußmasse. Damit ist kein weiterer Schutz der Anordnung

nach außen notwendig.

Die Erfindung beschränkt sich in ihrer Ausführung nicht auf die vorstehend dargestellten Ausführungsbeispiele. Wesentlich
5 für die Erfindung ist allein, daß mindestens eines der beiden für die Ein- und Auskopplung von Licht in den Multiplexkörper verantwortlichen optischen Abbildungssysteme in einen Schnittstellenkörper integriert und dieser
Schnittstellenkörper unmittelbar mit dem Multiplexkörper
10 verbunden ist.

Bezugszeichenliste

	1, 100	erster Schnittstellenkörper
	11, 111	Aufnahme
5	12, 13, 112	gewölbte Oberflächen
	14	Linse
	15, 16	Höhlräume
	117	gekrümmter Spiegel
	118	Hohlraum
10		
	2, 200	zweiter Schnittstellenkörper
	21, 22	U-förmige Schenkel
	23	Grundplatte
	24	Linse
15	25	Hohlraum
	26	gewölbte Oberfläche
	217	gekrümmter Spiegel
	3	Multiplexkörper
20	31, 32	Oberflächen des Multiplexkörpers
	33	Interferenzfilter
	34	Verspiegelung
	35	Trägereil für Interferenzfilter
25	4	Tragkörper
	5	optischer Kanal
	6	Substrat
	7	Array-Chip mit opto-elektronischen Wandlern
	8	Optischer Verguß
30		

Patentansprüche

1. Opto-elektronische Baugruppe zum Multiplexen und/oder Demultiplexen optischer Signale mit:

- 5 - einem monolithischen Multiplexkörper zum Multiplexen bzw. Demultiplexen optischer Signale,
- einem ersten optischen Abbildungssystem, das Lichtstrahlen eines optischen Kanals in den Multiplexkörper ein- bzw. auskoppelt, und
- 10 - einem zweiten optischen Abbildungssystem, das Lichtstrahlen einer Mehrzahl optischer Kanäle in den Multiplexkörper ein- bzw. auskoppelt,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

15

daß das erste optische Abbildungssystem in einen einkanaligen Schnittstellenkörper (1, 100) und/oder das zweite optische Abbildungssystem in einen mehrkanaligen Schnittstellenkörper (2, 200) integriert und mindestens ein Schnittstellenkörper

20 (1, 100; 2, 200) unmittelbar mit dem Multiplexkörper (3) verbunden ist.

2. Opto-elektronische Baugruppe nach Anspruch 1,

25

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das beide Schnittstellenkörper (1, 100; 2, 200) als einstückige Formteile ausgebildet sind.

30

3. Opto-elektronische Baugruppe nach Anspruch 2,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Schnittstellenkörper (1, 100; 2, 200) an gegenüberliegenden, parallelen Oberflächen (31, 32) des Multiplexkörpers (3) angeordnet sind.

35

4. Opto-elektronische Baugruppe nach Anspruch 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet, daß die optischen
Abbildungssysteme der beiden Schnittstellenkörper (1, 100; 2,
200) derart ausgebildet sind, daß der optische Pfad durch den
5 Multiplexkörper (3) im wesentlichen parallel erfolgt.
5. Opto-elektronische Baugruppe nach Anspruch 3 und 4,
dadurch gekennzeichnet, daß die optischen
10 Pfade durch die beiden Schnittstellenkörper (1, 100; 2, 200)
in einem spitzen Winkel zur Senkrechten der parallelen
Flächen (31, 32) des Multiplexkörpers (3) erfolgen.
- 15 6. Opto-elektronische Baugruppe nach mindestens einem der
vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß der
Multiplexkörper (3) zwei gegenüberliegende, parallele
Oberflächen (31, 32) aufweist, wobei zumindest auf einer der
20 Oberflächen (32) wellenlängenselektive Spiegelflächen (33,
35) angeordnet sind, die jeweils einem optischen Pfad
zugeordnet sind.
- 25 7. Opto-elektronische Baugruppe nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet, daß die
Spiegelflächen auf separaten Trägerteilen (35) realisiert
sind, die an der Oberfläche (32) des Multiplexkörpers (3)
angeordnet sind.
- 30 8. Opto-elektronische Baugruppe nach Anspruch 6 oder 7,
dadurch gekennzeichnet, daß der Multi-
plexkörper (3) an mindestens einer Oberfläche (31) nicht wel-
35 lenlängenselektive Spiegelflächen (34) aufweist.

9. Opto-elektronische Baugruppe nach mindestens einem der Ansprüche 6 bis 8, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß ein paralleler, über den einkanaligen Schnittstellenkörper (1, 100) unter einem spitzen Winkel in den Multiplexkörper (3) eintretender Lichtstrahl zwischen den beiden parallelen Oberflächen (31, 32) mehrfach hin und her reflektiert wird, wobei der Lichtstrahl an den wellenlängenselektiven Spiegelflächen (33) jeweils mit einem Wellenlängenanteil ausgekoppelt wird.
10. Opto-elektronische Baugruppe nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß das optische Abbildungssystem des mehrkanaligen Schnittstellenkörpers (2, 200) eine Mehrzahl von optischen Abbildungselementen (24, 217) oder Mehrzahl von Gruppen von optischen Abbildungselementen aufweist, wobei jeweils ein Abbildungselement (24, 217) oder eine Gruppe von Abbildungselementen einem optischen Kanal des mehrkanaligen Schnittstellenkörpers (2, 200) mit Lichtsignalen einer Wellenlänge zugeordnet ist.
11. Opto-elektronische Baugruppe nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß das optische Abbildungssystem des einkanaligen Schnittstellenkörpers (1, 100) mindestens ein optisches Abbildungselement (14, 117) aufweist, daß einem optischen Kanal (5) mit Lichtsignalen verschiedener Wellenlängen zugeordnet ist.
12. Opto-elektronische Baugruppe nach Anspruch 10 oder 11, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die optischen Abbildungselemente (14, 24) in den Schnittstellenkörpern durch gekrümmte, linsenförmige Oberflächen (12, 13, 26) gebildet werden.

13. Opto-elektronische Baugruppe nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet, daß die linsen-
5 förmigen Oberflächen (12, 13, 26) die Grenzflächen zu
mindestens einem Hohlraum (15, 16, 25) bilden, der im
Schnittstellenkörper (1, 2) ausgebildet ist.
- 10 14. Opto-elektronische Baugruppe nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet, daß der mehrka-
nalige Schnittstellenkörper (2) ein im Schnitt U-förmiges
Rahmenteil (21, 22, 23) aufweist, das an seinen Schenkeln
15 (21, 22) mit der Oberfläche (32) des Multiplexkörpers (3)
verbunden ist, wobei zwischen den Schenkeln (21, 22) des U-
förmigen Rahmentails (21, 22, 23) und der Oberfläche (32) des
Multiplexkörpers (3) ein Hohlraum (25) entsteht und in diesem
Hohlraum in regelmäßigen Abständen gekrümmte, linsenförmige
20 Oberflächen (26) des Schnittstellenkörpers (2) ausgebildet
sind.
15. Opto-elektronische Baugruppe nach Anspruch 10 oder 11,
dadurch gekennzeichnet, daß die
25 optischen Abbildungselemente in den Schnittstellenkörpern
(100, 200) durch gekrümmte Spiegel (117, 217) gebildet
werden.
- 30 16. Opto-elektronische Baugruppe nach Anspruch 15,
dadurch gekennzeichnet, daß die
gekrümmten Spiegel (117, 217) an Teilbereichen einer
Außenfläche des Schnittstellenkörpers (100, 200) ausgebildet
sind.

17. Opto-elektronische Baugruppe nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß die optischen Abbildungselemente in den Schnittstellenkörpern Linsen und/oder Spiegeloberflächen enthalten.

5

18. Opto-elektronische Baugruppe nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Multiplexkörper (3) vollständig aus Glas oder einem glasartigen Material besteht.

10

19. Opto-elektronische Baugruppe nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der mehrkanalige und/oder der einkanalige Schnittstellenkörper (1, 100; 2, 200) aus einem Kunststoff bestehen.

15

20

20. Opto-elektronische Baugruppe nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der opto-elektronischen Baugruppe mindestens ein anzukoppelndes optisches Element (5, 6) zugeordnet ist, das direkt optisch mit dem einkanaligen oder mehrkanaligen Schnittstellenkörper (1, 100; 2, 200) gekoppelt ist.

25

21. Opto-elektronische Baugruppe nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß die anzukoppelnden optischen Elemente opto-elektronische Wandler sind, wobei jedem opto-elektronischen Wandler ein optischer Pfad des mehrkanaligen Schnittstellenkörpers (2, 200) zugeordnet ist.

30

35

20

22. Opto-elektronische Baugruppe nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß die opto-elektronischen Wandler in einem Array-Chip (6) angeordnet sind.

5

23. Opto-elektronische Baugruppe nach mindestens einem der Ansprüche 20 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß der Schnittstellenkörper (2, 10 200) und die optischen Elemente (6) durch eine optisch transparente Vergußmasse (8) mindestens teilweise gemeinsam umhüllt sind.

15 24. Opto-elektronische Baugruppe nach Anspruch 20 und 23, dadurch gekennzeichnet, daß der optische Pfad zwischen der opto-elektronischen Baugruppe und den anzukoppelnden optischen Elementen (6) in der Vergußmasse (8) verläuft.

20

25. Opto-elektronische Baugruppe nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Ein- und 25 Auskopplung von Licht in die opto-elektronische Baugruppe in der gleichen Ebene erfolgt.

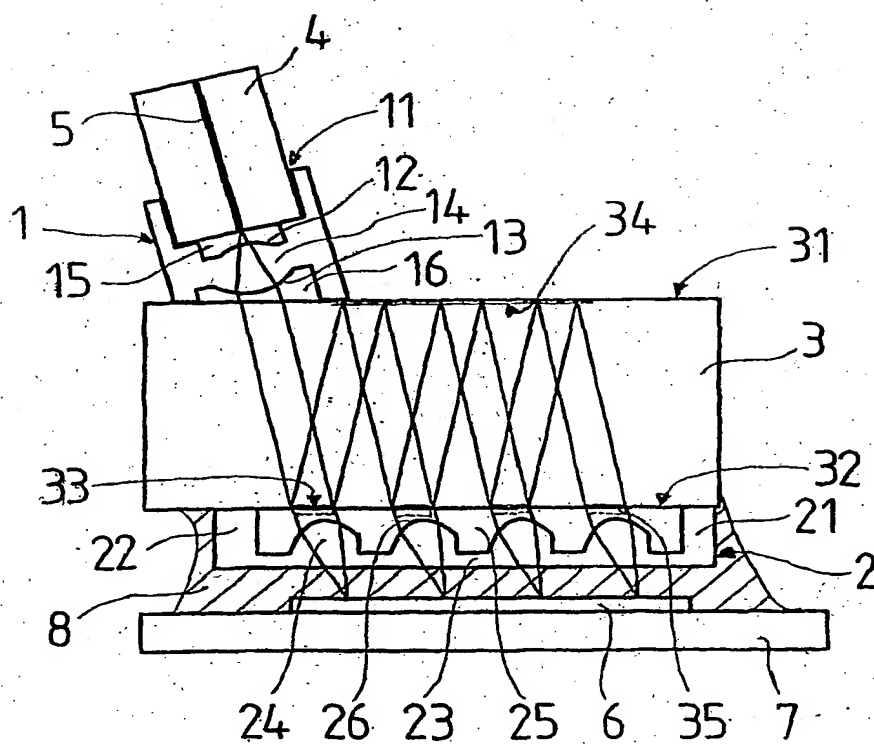
26. Opto-elektronische Baugruppe nach mindestens einem der 30 vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Ein- und Auskopplung von Licht in die opto-elektronische Baugruppe in unterschiedlichen, insbesondere in unter einem Winkel von 90° zueinander angeordneten Ebenen erfolgt.

35

27. Opto-elektronische Baugruppe nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der einkanalige und/oder mehrkanalige Schnittstellenkörper (1, 100; 2, 200) derart geformt ist, daß er Aufnahmen (11, 111) oder andere mechanische Montagemittel zur Ankopplung optischer Elemente (4) ausbildet.
- 10 28. Opto-elektronische Baugruppe nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, daß der Schnittstellenkörper eine Aufnahme (11, 111) für einen optischen Stecker (4) ausbildet.
- 15 29. Opto-elektronische Baugruppe nach mindestens einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Schnittstellenkörper auf einer Seite (31, 32) des Multiplexkörpers (3) angeordnet sind.
- 20 30. Opto-elektronische Baugruppe nach Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Schnittstellenkörper einstückig ausgebildet sind.
- 25

1/2

Fig.1



212

Fig. 2

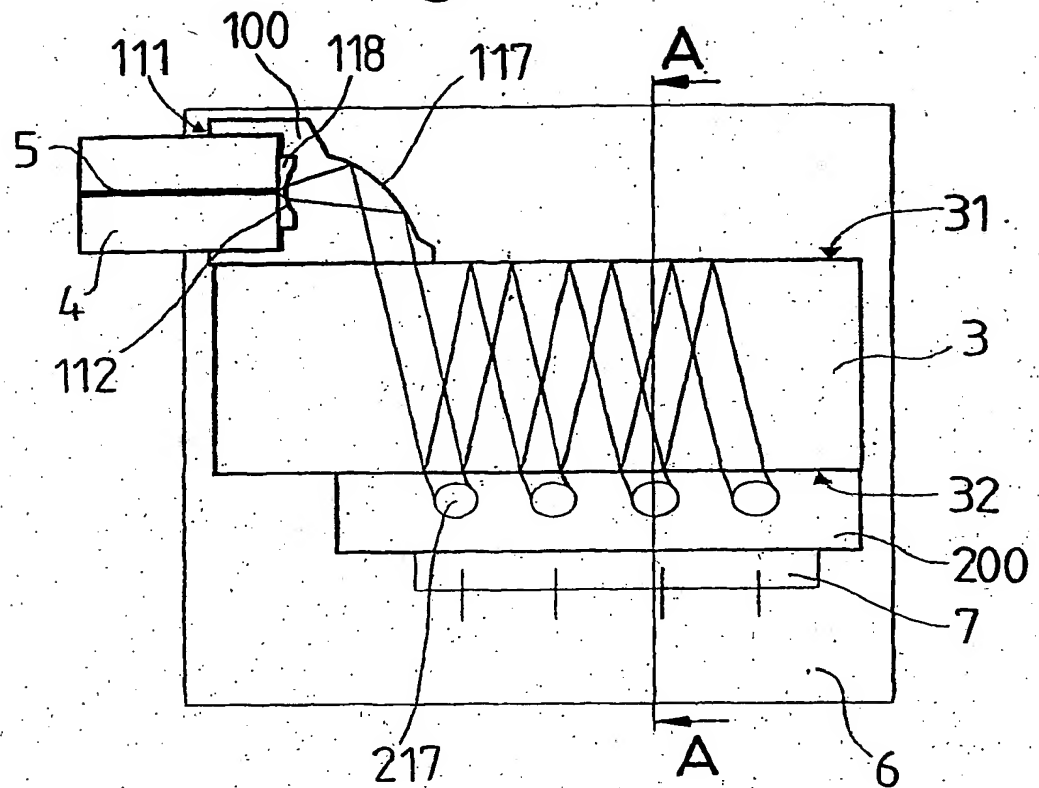
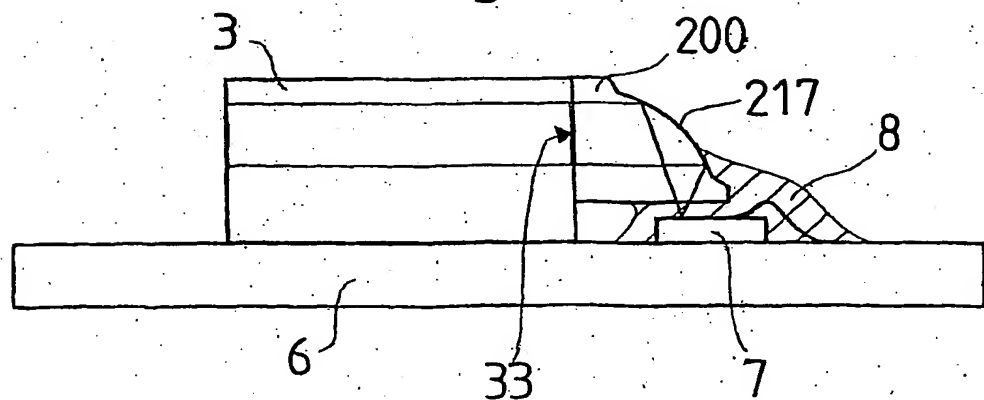


Fig. 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Application No.
P 01/03234

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 G02B6/34

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 G02B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC, COMPENDEX, IBM-TDB

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 004 907 A (HEWLETT PACKARD CO) 31 May 2000 (2000-05-31)	1, 2, 4-28
Y	column 2, line 41 -column 10, line 10; figures 1, 2	3, 29, 30
X	US 4 244 045 A (NOSU KIYOSHI ET AL) 6 January 1981 (1981-01-06)	1, 6, 7, 9-11, 17; 20, 21, 25, 27
Y	column 6, line 28 -column 10, line 30; figures 12-16	3
Y	FR 2 539 518 A (COMP GENERALE ELECTRICITE) 20 July 1984 (1984-07-20)	29, 30
A	the whole document	1, 4-6, 8, 9, 18, 21, 25
	--- -/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

30 November 2001

Date of mailing of the international search report

14/12/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Wolf, S

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Application No	01/03234
----------------	----------

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 835 517 A (JAYARAMAN VIJAYSEKHAR ET AL) 10 November 1998 (1998-11-10) column 1, line 47 -column 5, line 33; figures 1-4	1,2,4-6, 8-12, 16-22,25
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 004, no. 055 (P-008), 24 April 1980 (1980-04-24) & JP 55 025045 A (NIPPON TELEGR & TELEPH CORP), 22 February 1980 (1980-02-22) abstract	1,3-6,9, 26,29

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/E 01/03234

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
EP 1004907	A	31-05-2000	US	6198864 B1	06-03-2001
			EP	1004907 A2	31-05-2000
			JP	2000162466 A	16-06-2000
US 4244045	A	06-01-1981	JP	54103055 A	14-08-1979
			CA	1126421 A1	22-06-1982
			DE	2903288 A1	02-08-1979
			FR	2416595 A1	31-08-1979
			GB	2014752 A, B	30-08-1979
			IT	1109751 B	23-12-1985
			NL	7900670 A, B,	02-08-1979
FR 2539518	A	20-07-1984	FR	2539518 A1	20-07-1984
US 5835517	A	10-11-1998	AU	3744197 A	24-04-1998
			WO	9814807 A1	09-04-1998
			US	6122417 A	19-09-2000
JP 55025045	A	22-02-1980	JP	1096082 C	14-05-1982
			JP	56040321 B	19-09-1981

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PC/DE 01/03234

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 G02B6/34

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 G02B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC, COMPENDEX, IBM-TDB

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 004 907 A (HEWLETT PACKARD CO) 31. Mai 2000 (2000-05-31)	1, 2, 4-28
Y	Spalte 2, Zeile 41 - Spalte 10, Zeile 10; Abbildungen 1, 2	3, 29, 30
X	US 4 244 045 A (NOSU KIYOSHI ET AL) 6. Januar 1981 (1981-01-06)	1, 6, 7, 9-11, 17, 20, 21, 25, 27
Y	Spalte 6, Zeile 28 - Spalte 10, Zeile 30; Abbildungen 12-16	3
Y	FR 2 539 518 A (COMP GENERALE ELECTRICITE) 20. Juli 1984 (1984-07-20)	29, 30
A	das ganze Dokument	1, 4-6, 8, 9, 18, 21, 25

	-/-	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

30. November 2001

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

14/12/2001

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Wolf, S

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 01/03234

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 835 517 A (JAYARAMAN VIJAYSEKHAR ET AL) 10. November 1998 (1998-11-10) Spalte 1, Zeile 47 -Spalte 5, Zeile 33; Abbildungen 1-4	1,2,4-6, 8-12, 16-22,25
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 004, no. 055 (P-008), 24. April 1980 (1980-04-24) & JP 55 025045 A (NIPPON TELEGR & TELEPH CORP), 22. Februar 1980 (1980-02-22). Zusammenfassung	1,3-6,9, 26,29

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 01/03234

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1004907 A	31-05-2000	US 6198864 B1 EP 1004907 A2 JP 2000162466 A	06-03-2001 31-05-2000 16-06-2000
US 4244045 A	06-01-1981	JP 54103055 A CA 1126421 A1 DE 2903288 A1 FR 2416595 A1 GB 2014752 A , B IT 1109751 B NL 7900670 A , B	14-08-1979 22-06-1982 02-08-1979 31-08-1979 30-08-1979 23-12-1985 02-08-1979
FR 2539518 A	20-07-1984	FR 2539518 A1	20-07-1984
US 5835517 A	10-11-1998	AU 3744197 A WO 9814807 A1 US 6122417 A	24-04-1998 09-04-1998 19-09-2000
JP 55025045 A	22-02-1980	JP 1096082 C JP 56040321 B	14-05-1982 19-09-1981

THIS PAGE BLANK (USPTO)